

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 59 777.4

Anmeldetag: 19. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: Hilti Aktiengesellschaft, Schaan/LI

Bezeichnung: Brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere
Setzgerät für Befestigungselemente

IPC: B 25 C 1/14

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 9. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR

PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dr. Nicolaus ter Meer, Dipl.-Chem.
Peter Urner, Dipl.-Phys.
Gebhard Merkle, Dipl.-Ing. (FH)
Bernhard P. Wagner, Dipl.-Phys.
Mauerkircherstrasse 45
D-81679 MÜNCHEN

Helmut Steinmeister, Dipl.-Ing.
Manfred Wiebusch
Artur-Ladebeck-Strasse 51
D-33617 BIELEFELD

Case: X114 Rückführstufen

19.12.2002

Ur/an

Hilti Aktiengesellschaft

Feldkircherstrasse 100
9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät für Befestigungselemente

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät gemäß dem Patentanspruch 1, das zum Beispiel als Setzgerät für Befestigungselemente ausgebildet ist. Hier kann es sich um ein brenngasbetriebenes Arbeitsgerät oder um ein pulverkraftbetriebenes Arbeitsgerät, dem Kartuschen zugeführt werden, handeln.

Bei einem herkömmlichen Gerät der genannten Art wird die Ausfahrbewegung des Geräts zur Kolbenrückführung benutzt. Genauer gesagt wird zu diesem Zweck durch eine Feder ein den Kolben aufnehmender Führungszylinder nach Durchführung eines Setzvorgangs relativ zum Gerätegehäuse nach vorn bewegt, also zur Mündung des Arbeitsgeräts bzw. in Kolbenvorlaufrichtung. Auf dem Gehäuse befestigte Klinken oder Mitnehmer halten den Kolben dabei zurück, so daß sich dieser bei der Ausfahrbewegung des Führungszylinders relativ zu diesem gesehen nach hinten in seine Ausgangsstellung bewegt, also entgegen der Kolbenvorlaufrichtung.

Nachteilig hierbei ist, daß zur Rückstellung eines bestimmten Kolbenhubes die Ausfahr-/Anpreßbewegung mindestens der Länge dieses Kolbenhubes entsprechen muß. Der Anpreßhub wird dadurch relativ groß. Soll er klein gehalten werden, können nur kurze Kolbenhübe realisiert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät der genannten Art zu schaffen, bei dem bei kleinem Anpreßhub ein großer Kolbenhub realisiert werden kann.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ein brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät nach der Erfindung, insbesondere ein Setzgerät für Befestigungselemente, enthält: einen relativ zu einem Gerätegehäuse axial verschiebbaren Führungszylinder; einen im Führungszylinder verschiebbar gelagerten Kolben; einen gerätegehäusefesten Anschlag, der in den Führungszylinder hineinragt, um eine Mitnahme des Kolbens in Kolbenvorlaufrichtung zu begrenzen, wenn der Führungszylinder in Kolbenvor-

1 laufrichtung verschoben wird; und eine elastische Verstelleinrichtung, die
beim Einfahren des Führungszylinders in das Gerätegehäuse gespannt wird
und durch die nach dem Herausfahren des Führungszylinders aus dem Gerä-
tegehäuse ein Mitnehmer zur Mitnahme des Kolbens entgegen der Kolbenvor-
5 laufrichtung antreibbar ist.

Beim Anpressen des Arbeitsgeräts gegen einen Gegenstand, in den ein Befestigungselement hineingetrieben werden soll, wird einerseits eine Ausfahrfe-
der gespannt, um nach Durchführung eines Setzvorgangs und Abnahme des
10 Arbeitsgeräts vom Gegenstand den Führungszylinder relativ zum Gerätege-
häuse wieder nach vorn schieben zu können. Nach erfolgter Setzung, bei der
also das Befestigungselement in den Gegenstand hineingetrieben wird,
schiebt die Ausfahr feder den Führungszylinder in Richtung Mündung bzw.
nach vorn, wobei der Kolben durch Klinken oder Mitnehmer relativ zum Gerä-
15 tegehäuse gehalten wird und sich dabei relativ zum Führungszylinder nach
hinten bewegt. Diese Ausfahr bewegung des Führungszylinders nach vorn
bzw. in Kolbenvorlaufrichtung deckt aber nur die Hälfte des Kolbenhubs ab.
Bei der Bewegung des Führungszylinders nach vorn wird also der Kolben nur
20 bis über die Hälfte seines Hubs im Führungszylinder zurückbewegt. Hat er
diese Position erreicht, wird durch die elastische Verstelleinrichtung, die an-
dererseits ebenfalls beim Anpressen des Arbeitsgeräts gegen den Gegenstand
gespannt wird, der Kolben weiter in seine Ausgangsstellung verschoben, bis
er also seine hinterste Position im Führungszylinder wieder erreicht hat.
Hierzu dient der Mitnehmer, der durch die elastische Verstelleinrichtung ent-
25 sprechend angetrieben wird.

Beim Arbeitsgerät nach der Erfindung wird also zunächst der Anpreßhub des
Führungszylinders gespeichert, und der Ausfahrhub des Führungszylinders
bewegt den Kolben bis über die Hälfte seines Kolbenhubes zurück. Der ge-
30 speicherte Anpreßhub übernimmt dann die zweite Hälfte der Kolbenrückfüh-
rung. Dadurch kann bei einem bestimmten Anpreß-/Ausfahrhub des Füh-
rungszylinders ein doppelter Rückführhub bereitgestellt werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Mitnehmer am
35 Führungszylinder schwenkbar und/oder verschiebbar gelagert, kann also nur
schwenkbar, schwenkbar und verschiebbar oder nur verschiebbar sein. Dabei
ist der Mitnehmer in seiner aus der Bahn des Kolbens herausgeführten Stel-

1 lung verriegelbar und wieder entriegelbar, nachdem der Führungszyylinder in
Kolbenvorlaufrichtung verschoben worden ist und der Mitnehmer seine Kol-
benmitnahmeposition wieder erreicht hat. Nach Entriegelung hintergreift der
5 Mitnehmer den Kolben und führt diesen aufgrund der Wirkung der elasti-
schen Verstelleinrichtung zurück in seine Ausgangsposition, die an dem in
Kolbenvorlaufrichtung entgegengesetzten Ende des Führungszyinders liegt.

Die elastische Verstelleinrichtung kann zwischen Führungszyylinder und Mit-
nehmer angeordnet sein, wobei hier ein elastisches Element zum Einsatz
10 kommen kann, beispielsweise eine Druckfeder oder ein elastisch gelagerter
Stößel.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme
auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

15 **Figur 1** einen Axialschnitt durch ein Arbeitsgerät nach einem ersten Ausfüh-
rungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 das Arbeitsgerät nach Figur 1 in nicht angepreßtem Zustand;

Figur 3 die Stellung einer Verriegelungsklinke beim Zustand nach Figur 2;

20 **Figur 4** das Arbeitsgerät in angepreßtem Zustand vor und nach einem Setz-
vorgang;

Figur 5 die Stellung der Verriegelungsklinke beim Zustand nach Figur 4;

Figur 6 das Arbeitsgerät nach Figur 1 bei der Rückführung des Kolbens nach
der ersten Hälfte des Kolbenhubs;

Figur 7 die Stellung der Verriegelungsklinke beim Zustand nach Figur 6;

25 **Figur 8** einen Axialschnitt durch ein erfindungsgemäßes Arbeitsgerät nach
einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei sich das Arbeitsge-
rät in nicht angepreßtem Zustand befindet;

Figur 9 das Arbeitsgerät nach Figur 8 in angepreßtem Zustand sowie nach
Zündung;

30 **Figur 10** das Arbeitsgerät nach Figur 8 nach erfolgtem Vorschub des Füh-
rungszyinders, wobei der Mitnehmer noch verriegelt ist; und

Figur 11 das Arbeitsgerät nach Figur 8 in einem Zustand, bei dem der Füh-
rungszyylinder in Kolbenvorlaufrichtung verschoben worden ist und der Mit-
nehmer jetzt den Kolben zur Rückführung über die zweite Hälfte des Kolben-
35 hubs hintergreift.

1 Unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 7 wird nachfolgend ein erstes Aus-
fahrungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

5 Die Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht einen Axialschnitt durch ein er-
findungsgemäßes Arbeitsgerät nach dem ersten Ausführungsbeispiel, das als
pulverkraftbetriebenes Arbeitsgerät ausgebildet ist. Zum Arbeitsgerät gehören
ein Gerätegehäuse 1 mit einem Handgriff 2 zum Halten des Arbeitsgeräts in
einer Betriebsstellung sowie mit einem Trigger 3 zum Zünden des Arbeitsge-
räts, um auf diese Weise ein Befestigungselement 4 setzen bzw. in einen nicht
10 dargestellten Gegenstand hineintreiben zu können.

15 Innerhalb des Gerätegehäuses 1 ist ein Führungszyylinder 5 gleitend ver-
schiebbar gelagert, und zwar in seiner Axialrichtung, die parallel zur Kolben-
vorlaufrichtung liegt, die in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 6 angegeben ist.
20 Der Führungszyylinder 5 weist einen axialen Längsschlitz 7 auf, in den ein ge-
rätegehäusefester Anschlag 8 hineinragt. Der Anschlag 8 ist fest mit dem Ge-
rätegehäuse 1 verbunden und erlaubt somit nur eine Axialverschiebung des
Führungszyinders 5 über einen vorbestimmten Weg, der der axialen Länge
25 des Längsschlitzes 7 entspricht. Der Anschlag 8 ragt dabei in den zylindri-
schen Hohlraum des Führungszyinders 5 zum Teil hinein, wie noch ausge-
führt wird.

30 Im Führungszyylinder 5 ist ein Kolben 9 in Axialrichtung des Führungszylin-
ders 5 verschiebbar gelagert. Der Kolben 9 hat einen Außendurchmesser, der
etwa dem Innendurchmesser des Führungszyinders 5 entspricht und ist glei-
tend in diesem in einem Bereich verschiebbar, der zwischen dem Anschlag 8
und dem in Kolbenvorlaufrichtung 6 hinteren Ende des Führungszyinders 5
liegt. Der Anschlag 8 begrenzt somit die Bewegung des Kolbens 9 in Kolben-
vorlaufrichtung 6. Mit dem Kolben 9 ist in Kolbenvorlaufrichtung 6 eine Kol-
benstange 10 vorzugsweise einstückig verbunden. Die Kolbenstange 10 wird
durch eine Kolbenführung 11 passend aufgenommen, die in das freie bzw.
vordere Ende des Führungszyinders 5 fest eingesetzt ist. Die Kolbenstange
10 wird also von einem Durchgangskanal 12 der Kolbenführung 11 aufge-
nommen, in welchem auch das Befestigungselement 4 vor der freien Stirnflä-
35 che der Kolbenstange 10 zu liegen kommt. Eine nicht dargestellte Zufuhrein-
richtung dient zum Zuführen von Befestigungselementen 4 in den Durch-
gangskanal 12. An dem in Kolbenvorlaufrichtung 6 hinteren Ende der Kolben-

1 führung 11 ist in diese noch ein Bremselement 13 eingebracht, das die Bewegung des Kolbens 9 in Kolbenvorlaufrichtung 6 bremst, wenn eine entsprechende Verdickung bzw. Schräge 14 auf das Bremselement 13 aufläuft. Ist dies der Fall, hat der Kolben 9 den Anschlag 8 noch nicht erreicht.

5

Das in Kolbenvorlaufrichtung 6 hintere Ende des Kolbens 9 ist topfförmig ausgebildet und übergreift eine zentrale Zündkammer 15, wenn sich der Kolben 9 in seiner Ausgangsstellung befindet, also an dem in Kolbenvorlaufrichtung 6 entgegengesetzten hintersten Ende des Führungszyinders 5 liegt. Die 10 Zündkammer 15 erweitert sich entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 konisch, um eine Zündkartusche 16 aufzunehmen, wenn der Führungszyylinder 5 am weitesten entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 nach hinten verschoben ist. Mehrere solcher Zündkartuschen 16 sind zu einem Kartuschengurt 17 verbunden, der entlang einer Führungsbahn 18 durch das Gerätegehäuse 1 15 hindurchgeführt wird. Die Transportrichtung des Kartuschengurts 17 ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 19 versehen. Sie liegt senkrecht zur Kolbenvorlaufrichtung 6. Nach jedem Setzvorgang wird der Kartuschengurt 17 um den Abstand zweier Kartuschen 16 voneinander weiter entlang der Transportrichtung 19 transportiert, um eine neue Kartusche in die Zündposition 20 zu bringen.

25 Zwischen dem in Kolbenvorlaufrichtung 6 hinteren Ende des Führungszyinders 5 und einem hinteren Gehäuseanschlag 1b ist eine Ausfahrfeder 5a angeordnet, die sich am hinteren Gehäuseanschlag 1b abstützt und versucht, den Führungszyylinder nach vorn bzw. in Kolbenvorlaufrichtung 6 zu drücken. Dies erfolgt so lange, bis die in Kolbenvorlaufrichtung 6 hintere Stirnfläche des Längsschlitzes 7 gegen den Anschlag 8 läuft. Dann erreicht der Führungszyylinder 5 seine Ruhestellung. Beim Anpressen des Arbeitsgeräts gegen einen Gegenstand wird der Führungszyylinder 5 ins Innere des Gerätegehäuses verschoben, und dabei wird die Ausfahrfeder 5a komprimiert, um nach 30 erfolgtem Setzvorgang den Führungszyylinder 5 wieder nach vorn treiben zu können.

35 Mit dem Führungszyylinder 5 ist eine elastische Verstelleinrichtung 20 fest verbunden. Sie liegt hier im Bereich zwischen Führungszyylinder 5 und Handgriff 2. Die elastische Verstelleinrichtung 20 weist einen Stöbel 21 auf, der als einseitig geschlossener Hohlzylinder ausgebildet ist, sowie eine Stöbel-

1 kammer 22, in der der Stößel 21 in seiner Axialrichtung gleitend verschiebbar
gelagert ist. Die Stößelkammer 22 ist mit dem Führungszyylinder 5 fest ver-
bunden. Innerhalb von Stößel 21 und Stößelkammer 22 befindet sich eine
Stößelfeder 23, die als wendelförmige Druckfeder ausgebildet ist. Die Stößel-
5 feder 23 ist bestrebt, den Stößel 21 in seiner Axialrichtung entgegen der Kol-
benvorlaufrichtung 6 aus der Stößelkammer 22 herauszudrücken. Die Axial-
richtung von Stößel 21 und Stößelkammer 22 liegt parallel zur Zylinderachse
des Führungszyinders 5. Die Stößelfeder 23 ist also bestrebt, den Stößel 21
zum hinteren Ende des Arbeitsgeräts zu drücken, also zu einem der Kolben-
10 führung 11 bzw. Mündung des Arbeitsgeräts entgegengesetzten Ende.

2 Im Bereich zwischen Handgriff 2 und Führungszyylinder 5 befindet sich inner-
halb des Gerätegehäuses 1 eine Ausnehmung 24, deren Längsrichtung paral-
lel zur Zentralachse des Führungszyinders 5 liegt. In diese Ausnehmung 24
15 ragt einerseits entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 der Stößel 21 hinein.
Andererseits kommt in der Ausnehmung 24 eine Kulisse 25 zu liegen, die in
Längsrichtung der Ausnehmung 24 verschiebbar gelagert ist. Die Kulisse 25
ist mit dem Führungszyylinder 5 fest verbunden. Bewegt sich also der Füh-
10 rungszyylinder 5 in seiner Axialrichtung, wird die Kulisse 25 in der Ausneh-
mung 24 mitgenommen. Die Kulisse 25 ist der Übersicht wegen in Figur 1
nicht gezeigt und am besten in Figur 2 zu erkennen. Innerhalb der Kulisse 25
gemäß Figur 2 findet sich ein sich in Kolbenvorlaufrichtung 6 erstreckender
Längsschlitz 26, dessen in Kolbenvorlaufrichtung 6 vorn liegendes Ende 27
25 von der Achse 9a des Kolbens 9 bzw. vom Führungszyylinder 5 weg abgewin-
kelt ist. Der Längsschlitz 26 liegt parallel zur Längsachse des Führungszylin-
ders 5.

3 Seitlich an der Kulisse 25 befindet sich ein Mitnehmer 28. Der Mitnehmer 28
ist mehr oder weniger quaderförmig ausgebildet und ebenfalls in Längsrich-
30 tung der Ausnehmung 24 bewegbar. Hierzu besitzt er zwei in Richtung zur
Kulisse 25 weisende Achsstummel 29, 30, die in den Längsschlitz 26 der Ku-
lisse 25 eingreifen, und über die der Mitnehmer 28 entlang der Kulisse 25
führbar ist. Die Kulisse 25, die als plattenförmiges Element ausgebildet sein
kann, liegt in Figur 1 hinter dem Mitnehmer 28, wozu sich die Achsstummel
35 29, 30 auch nach hinten in Figur 1 erstrecken. Es kann sich bei ihnen auch
um durchgehende feste Achsen handeln. Der Mitnehmer 28 ist also über die
Achsstummel 29, 30, die vom Längsschlitz 26 aufgenommen werden, entlang

1 der Kulisse 25 führbar, und kann auch verschwenkt werden, wenn der Achsstummel 29 in den vorderen Teil 27 des Längsschlitzes 26 gelangt und der Achsstummel 30 noch im horizontalen Längsschlitzbereich 26 verbleibt. Mit dem Mitnehmer 28 ist ein Ansatz 31 fest verbunden, der zum Führungszyliner 5 weist und in diesen eingreift. Hierzu weist der Führungszyliner 5 einen zweiten Axialschlitz 32 auf, durch den der Ansatz 31 hindurchragt. Der Ansatz 31 greift soweit ins Innere des Führungszyliners 5 ein, daß er den Kolben 9 hingreifen kann. Er kommt in Kolbenvorlaufrichtung 6 gesehen vor dem Kolben 9 zu liegen.

10

Der Mitnehmer 28 wird durch den Stöbel 21 beaufschlagt, der ihn in Richtung zum hinteren Ende des Arbeitsgeräts 1 zu drücken sucht. In der Bahn des Mitnehmers 28 befindet sich jedoch ein Stopper 33, er mit dem Handgriff 2 bzw. Gerätegehäuse 1 fest verbunden ist. Der Stöbel 21 kann daher den Mitnehmer 28 nur bis gegen den Stopper 33 drücken. Die Kulisse 25 selbst kann am Stopper 33 seitlich vorbeilaufen.

Am Führungszyliner 5 ist noch eine Verriegelungsklinke 34 um eine Achse 35 schwenkbar gelagert, die senkrecht zur Längsachse des Führungszyliners 5 steht. Die Verriegelungsklinke 34 ist als mittig gelagerter Schwenkbalken ausgebildet, der an der Bewegung des Führungszyliners 5 teilnimmt. Das in Kolbenvorlaufrichtung 6 vorn liegende Ende 36 des Schwenkbalkens wird durch eine Druckfeder 37 vom Führungszyliner 5 weggedrückt, wie die Figur 3 erkennen läßt. Die Druckfeder 37 ist am Führungszyliner 5 befestigt. Das gegenüberliegende Ende 38 des Schwenkbalkens schlägt gegen eine Gerätegehäusewand 1a. Insofern wird die Bewegung des Endes 36 vom Führungszyliner 5 weg infolge der Wirkung der Feder 37 zunächst gestoppt. Allerdings befindet sich in der Gerätegehäusewand ein Längsschlitz 39, der in Axialrichtung des Führungszyliners 5 verläuft, und in den bei entsprechender Relativposition das Ende 38 des Schwenkbalkens 34 einfahren kann. Dies wird später noch im Zusammenhang mit den Figuren 4 und 5 näher erläutert. Der Schwenkbalken bzw. die Verriegelungsklinke 34 befindet sich an der der Kulisse 25 abgewandten Seite des Mitnehmers 28, wobei an dieser Seite der Achsstummel 30 mit einer Tangentialfläche 40 versehen ist. Ragt der Achsstummel 29 des Mitnehmers 28 in den vorderen Bereich 27 des Längsschlitzes 26 hinein, ist also der Mitnehmer 28 relativ zur Kulisse verschwenkt, so verschwenkt sich auch die Tangentialfläche 40, so daß bei entsprechender

1 Relativstellung der Verriegelungsklinke 34 zum Mitnehmer 28 das vordere Ende 36 der Verriegelungsklinke 34 der Tangentialfläche 40 gegenüber zu liegen kommt. Es liegt dann eine Verriegelung des Mitnehmers vor, wie ebenfalls später noch erläutert wird.

5

Die Betriebsweise des nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgebildeten Arbeitsgeräts wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 7 näher erläutert.

10 Entsprechend den Figuren 2 und 3 befindet sich das Arbeitsgerät in Ruhestellung. Es ist also mit seiner Mündung bzw. Kolbenführung 11 nicht gegen einen Gegenstand gedrückt. Der Führungszyylinder 5 ist am weitesten in Kolbenvorlaufrichtung 6 versetzt und schlägt gegen den Anschlag 8, der in den axialen Längsschlitz 7 des Führungszyinders 5 eingreift. Gegen diesen Anschlag 8 wird der Führungszyylinder 5 durch Wirkung der Ausfahrfeder 5a gedrückt, die sich einerseits am Führungszyylinder 5 und andererseits am Gerätegehäuseflansch 1b abstützt. Der Mitnehmer 28 liegt jetzt mit seinen Achsstummeln 29, 30 im hinteren Bereich des Längsschlitzes 26 der Kulisse 25, so daß auch der mit dem Mitnehmer 28 verbundene Ansatz 31 durch den 15 Axialschlitz 32 hindurch ins Innere des Führungszyinders 5 ragt und den Kolben 9 hintergreift bzw. ihn in seiner Ruhestellung hält. In dieser Ruhestellung überdeckt der topfförmig ausgebildete Kolben 9 die Zündkammer 15, die jedoch infolge der Verschiebung des Führungszyinders 5 nach vorn nicht mit einer Kartusche 16 befüllt ist.

20 25

Entsprechend der Figur 3 schlägt das hintere Ende 38 der Verriegelungsklinke 34 von unten gegen die Wand 1a des Gerätegehäuses 1, ragt also nicht in den Längsschlitz 39 in der Wand 1a hinein, so daß zunächst die Druckfeder 37 wirkungslos bleibt und das vordere Ende 36 der Verriegelungsklinke 34 30 nicht in die Bahn der Achsstummel 29, 30 schwenken kann.

Die Figuren 4 und 5 zeigen das Arbeitsgerät in angepreßtem Zustand, wenn es also mit seiner Kolbenführung 11 bzw. Mündung gegen einen Gegenstand gedrückt worden ist, sowie kurz nach Zündung (gestrichelte Darstellung des 35 Kolbens), wenn dieser also nach vorn bewegt wurde.

1 Gemäß Figur 4 ist das Arbeitsgerät mit seiner Kolbenführung 11, also mit
seiner Spitze bzw. Mündung gegen einen nicht dargestellten Gegenstand ge-
drückt. Da die Kolbenführung 11 im Führungszyylinder 5 sitzt, nimmt sie die-
sen mit. Der Führungszyylinder 5 ist also am weitesten nach hinten verschoben
5 und schlägt jetzt mit der vorderen Stirnkante des axialen Längsschlitzes
7 von vorn gegen den Anschlag 8. Hierbei wird die sich trichterförmig nach
hinten öffnende Zündkammer 15 über eine sich in der Feuerstellung befindli-
che Zündkartusche 16 geschoben. Gleichzeitig wird die Ausfahrfeder 5a kom-
primiert. Bei der Bewegung des Führungszyinders 5 von der in Figur 2 ge-
10 zeigten Stellung in die in Figur 4 gezeigte Stellung wird auch die Stößelfeder
23 komprimiert, da sich der Stößel 21 über den Mitnehmer 28 am Stopper 33
abstützt. Andererseits wird mit der Bewegung des Führungszyinders 5 nach
hinten in Figur 4 die Kulisse ebenfalls nach hinten entgegen der Kolbenvor-
lauf- bzw. Setzrichtung 6 mitgenommen, was dazu führt, daß der Achsstum-
15 mel 29 des Mitnehmers 28 in den vorderen Bereich 27 des Längsschlitzes 26
hineinläuft. Dies führt zu einem Verschwenken des Mitnehmers 28 entgegen
dem Uhrzeigersinn in Figur 4 um den Achsstummel 30 herum, was wiederum
zur Folge hat, daß der mit dem Mitnehmer 28 verbundene Ansatz 31 aus dem
Innern des Führungszyinders 5 herausgeschwenkt wird und somit die Bahn
20 des Kolbens 9 freigibt. Gleichzeitig mit der Verschiebung des Führungszyin-
ders 5 nach hinten bzw. von der Mündung weg wird auch die mit ihm verbun-
dene Verriegelungsklinke 34 nach hinten bewegt bzw. von ihm mitgenommen.
Diese kommt jetzt mit ihrem hinteren Ende 38 im Längsschlitz 39 zu liegen,
so daß die mit dem Führungszyinder 5 verbundene Druckfeder 37 die Verrie-
25 gelungsklinke 34 entgegen dem Uhrzeigersinn in Figur 5 um die Achse 35
drehen kann. In dieser Verschiebestellung des Führungszyinders 5 kommt
jetzt das vordere Ende 36 der Verriegelungsklinke 34 vor der verschwenkten
Tangentialfläche 40 des Achsstummels 30 zu liegen, wodurch die Drehstel-
lung des Mitnehmers 28 verriegelt wird. Schon jetzt sei darauf hingewiesen,
30 daß bei der späteren Verschiebung des Führungszyinders 5 nach vorn der
Mitnehmer 28 über die Verriegelungsklinke 34 und den Achsstummel 30 mit-
genommen wird.

35 Erfolgt nun durch Betätigung des Triggers 3 bzw. Druckschalters ein Zünden
der Zündkartusche 16, so wird der Kolben 9 in Kolbenvorlaufrichtung 6 ange-
trieben und läuft mit seiner Kolbenstange 10 in die Kolbenführung 11 hinein,
so daß das Befestigungselement 4 herausgetrieben wird. Der Kolben 9 befin-

1 det sich jetzt in Figur 4 in der gestrichelt dargestellten Position. Er schlägt jetzt noch nicht gegen den Anschlag 8, da seine Bewegung nach vorn durch die Bremseinrichtung 13, 14 abgebremst wird.

5 Sobald das Arbeitsgerät mit seiner Kolbenführung 11 wieder vom Gegenstand abgenommen worden ist, wird der Führungszylinder 5 durch die Ausfahrfeder 5a wieder aus dem Arbeitsgerät 1 in Kolbenvorlaufrichtung 6 herausgedrückt, so daß der in den Figuren 6 und 7 dargestellte Zustand eingenommen wird. Beim Herausfahren des Führungszylinders 5 unter Wirkung der Ausfahrfeder

10 5a bewegt sich die hintere Stirnkante des axialen Längsschlitzes 7 bis in die Nähe des Anschlags 8. Bei dieser Bewegung des Führungszylinders 5 wird der Kolben 9 durch Reibung entsprechend mitgenommen und gegen den Anschlag 8 gefahren und durch diesen in seiner Position zunächst fixiert.

15 Mit der Bewegung des Führungszylinders 5 in Kolbenvorlaufrichtung 6 infolge der Wirkung der Ausfahrfeder 5a wird auch die Verriegelungsklinke 34 in Kolbenvorlaufrichtung 6 mitgenommen und nimmt den Mitnehmer 28 über die Tangentialfläche 40 zunächst ebenfalls in Kolbenvorlaufrichtung 6 mit. Gleichzeitig werden aber auch die Kulisse 25 und die Stößelkammer 22 in

20 Kolbenvorlaufrichtung mitbewegt, da sie mit dem Führungszylinder 5 verbunden sind. Somit ändert sich an der Relativstellung von Verriegelungsklinke 34, Mitnehmer 28, Kulisse 25 und Stößel 21 zunächst nichts. Erst wenn der Ansatz 31 des Mitnehmers 28 am Kolben 9 in Kolbenvorlaufrichtung 6 vorbeifährt oder gerade vorbeigefahren ist, läuft das hintere Ende 38 der Verriegelungsklinke 34 auf die durch den Wandabschnitt 1a gebildete Rampe auf bzw. aus dem Längsschlitz 39 heraus, was zur Folge hat, daß in Figur 7 die Verriegelungsklinke 34 im Uhrzeigersinn um die Achse 35 verschwenkt und die Druckfeder 37 gespannt wird. Hierdurch kommt das vordere Ende 36 der Verriegelungsklinke 34 außer Eingriff mit der Tangentialfläche 40 am Achsstummel 30. Die hintere Stirnkante des axialen Längsschlitzes 7 liegt jetzt nahe an der Rückseite des Anschlags 8. Solange der Ansatz 31 noch nicht am Kolben 9 vollständig vorbeibewegt worden ist, kann der Stößel 21 den Mitnehmer 28 nicht nach hinten in Richtung zum Stopper 33 drücken, da der vordere Achsstummel 29 noch im nach unten abgewinkelten Bereich 27 des

25 Längsschlitzes 26 liegt. Eine Verschiebung des Mitnehmers 28 durch den Stößel 21 wäre dann noch nicht möglich, da in einem solchen Fall der Ansatz 31 seitlich gegen den Kolben 8 gedrückt werden würde, was einer Blockierung

1 gleich käme. Die Ausfahrfeder 5a sorgt also dafür, daß die Verschiebung der Kulisse 25 so weit in Kolbenvorlaufrichtung 6 erfolgt, daß der abgewinkelte Abschnitt 27 des Längsschlitzes 26 vor dem Kolben 9 zu liegen kommt, damit der Ansatz 31 diesen hintergreifen kann.

5

Nachdem die Ausfahrfeder 5a den Führungszyylinder 5 bzw. die mit ihm verbundene Kulisse 25 so weit in Kolbenvorlaufrichtung 6 verschoben hat, daß der Ansatz 31 durch Anheben des Achsstummels 29 über den schräg verlaufenden Abschnitt 27 des Längsschlitzes vor den Kolben geführt worden ist, 10 und zwar unter Wirkung des Stößels 21, kann jetzt der Stößel 21 den Mitnehmer 28 und mit ihm den Ansatz 31 in Richtung zum hinteren Ende des Arbeitsgeräts verschieben, wobei jetzt die Achsstummel 29 und 30 im horizontalen Längsschlitz 26 verlaufen. Bei dieser Bewegung wird der Kolben 9 über den Ansatz 31 mitgenommen und ebenfalls nach hinten im Führungszyylinder 15 bewegt, bis er seine dortige Ausgangsstellung wieder erreicht hat und der Kolben 9 die Zündkammer 15 abdeckt. Jetzt ist der Zustand nach den Figuren 2 und 3 wieder erreicht.

20 Ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 8 bis 11 näher erläutert. Gleiche Teile wie in den Figuren 1 bis 7 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht nochmals beschrieben.

25 Als Mitnehmer für den Kolben 9 durchdringt ein schwenkbar gelagerter Hebel 41 den Axialschlitz 32 in der Umfangswand des Führungszyinders 5. Dieser Hebel 41 ist schwenkbar auf einer Drehachse 42 gelagert, die sich außerhalb des Führungszyinders 5 befindet und senkrecht zu dessen Zentralachse steht. Dabei ist die Drehachse 42 am Führungszyylinder 5 gelagert und mit diesem in dessen Längsrichtung verschiebbar. Ausgehend von der Drehachse 30 42 erstreckt sich der Hebel 41 armförmig durch den Axialschlitz 32 hindurch und bis ins Innere des Führungszyinders 5 hinein, ragt also bis in die Bahn des Kolbens 9 und kann mit seiner Spitze in Kolbenvorlaufrichtung 6 gesehen vor dem Kolben 9 zu liegen kommen. Dies ist in Figur 8 gezeigt. Mit der Drehachse 42 ist ferner ein Arm oder relativ starrer Federarm 43 verbunden, der 35 sich ausgehend von der Drehachse 42 ebenfalls in Längsrichtung des schwenkbaren Hebels 41 erstreckt und in der in Figur 8 gezeigten Stellung auch in den Axialschlitz 32 hineinragt. Der Arm bzw. Federarm 43 ist hier

1 mit der Drehachse 42 fest verbunden, so daß eine Verschwenkbewegung des Federarms 43 in einer die Zentralachse des Führungszylinders 5 aufnehmenden Ebene über die Drehachse 42 auf den Hebel 41 übertragen wird, wodurch diese entsprechend mitgenommen wird. Wird also in Figur 8 der Federarm 43
5 entgegen dem Uhrzeigersinn um die Drehachse 42 verschwenkt, gilt dies auch für den Hebel 41, und im umgekehrter Richtung. Die Verschwenkung des Federarms 43 erfolgt durch einen in der Bahn des Federarms 43 liegenden Mitnehmer 44, der am Gerätegehäuse 1 fest angeordnet ist. Dieser Mitnehmer 44 liegt jedoch, ebenso wie der Federarm 43, neben dem Hebel 41
10 bzw. zu diesem in Längsrichtung der Drehachse 42 versetzt.

Wird also in Figur 8 der Führungszylinder 5 nach rechts verschoben, wird die Drehachse 42 ebenfalls nach rechts verschoben, da sie am Führungszylinder 5 gelagert ist. Die Drehachse 42 läuft dann unterhalb des Mitnehmers 44 entlang in Richtung zum hinteren Ende des Arbeitsgeräts, so daß der Federarm 43 gegen den Mitnehmer 44 läuft und entgegen dem Uhrzeigersinn in Figur 8 verschwenkt wird, und mit ihm dann der Schwenkhebel 41. Ist auf diese Weise der schwenkbare Hebel 41 weit genug verschwenkt worden, kommt ein Rastansatz 45 des schwenkbaren Hebels 41 in der Nähe der Drehachse 42 in
20 Kontakt mit einer Rastklinke 46, die auf einem Ansatz 47 in Axialrichtung des Führungszylinders 5 verschiebbar gelagert ist, wobei der Ansatz 47 ebenfalls am Führungszylinder 5 befestigt ist und von diesem mitgenommen wird. Eine am Führungszylinder 5 befestigte Feder 48 versucht, die Rastklinke 46 auf dem Ansatz 47 in Kolbenvorlaufrichtung 6 zu drücken. Dabei liegt der Ansatz 47 in einem sich in Axialrichtung des Führungszylinders 5 erstreckenden Langloch 49 der Rastklinke 46. Die Rastklinke 46 weist noch eine in Richtung zum Führungszylinder 5 weisende Nase 50 auf, die in Kolbenvorlaufrichtung 6 gesehen gegen einen am Gehäuse 1 befestigten Anschlag 51 gedrückt wird, und zwar durch die Feder 48.

30

Zwischen einem am Führungszylinder 5 befestigten Ansatz 52 und dem schwenkbaren Hebel 41 befindet sich noch eine Druckfeder 53, die den Hebel 41 ständig im Uhrzeigersinn in Figur 8 um die Drehachse 42 herumzudrehen sucht. Die Druckfeder 53 drückt den Hebel 41 also immer nach rechts in Figur 8.

35

1 Nachfolgend soll die Wirkungsweise dieses Arbeitsgeräts nach dem zweiten
Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die Figur 8 zeigt das Arbeitsgerät in Ruhestellung. Es ist also mit seiner Spitze bzw. Kolbenführung 11 nicht gegen einen Gegenstand gedrückt. Die Ausfahrfeder 5a hat den Führungszylinder 5 vollständig in Kolbenvorlaufrichtung 6 verschoben, wobei die hintere Stirnseite des axialen Längsschlitzes 7 gegen den Anschlag 8 stößt. Der Kolben 9 liegt entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 in seiner hintersten Position im Führungszylinder 5 und dichtet die Zündkammer 15 ab. Er wird in dieser Position durch den schwenkbaren Hebel 41 gehalten, der unter Wirkung der Druckfeder 53 im Uhrzeigersinn um die Drehachse 42 vorgespannt ist. Der Rastansatz 45 und die Rastklinke 46 stehen außer Eingriff, wobei die Druckfeder 48 die Rastklinke 46 über die Nase 50 gegen den Anschlag 51 drückt.

15

Die Figur 9 zeigt einen Zustand, bei dem das Arbeitsgerät mit seiner Kolbenführung 11 bzw. Mündung gegen einen nicht dargestellten Gegenstand gedrückt worden ist. Die Kolbenführung 5 ist also entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 ins Innere des Arbeitsgeräts gedrückt worden und hat den Führungszylinder 5 entsprechend nach hinten mitgenommen, so daß er jetzt mit seiner Zündkammer 15 eine in der Feuerstellung befindliche und nicht dargestellte Kartusche aufnimmt. Die Ausfahrfeder 5a ist nun vollständig komprimiert. Infolge der Verschiebung des Führungszylinders 5 entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 relativ zum Gerätegehäuse 1 wird der Federarm 43 gegen den Mitnehmer 44 bewegt und bei weiterer Bewegung des Führungszylinders 5 gegen den Uhrzeigersinn um die Achse 42 gedreht, und zwar bis in die in Figur 9 gezeigte Endstellung. Durch diese Drehung des Hebels 41 wird die Druckfeder 53 komprimiert. Die Drehung des Hebels 41 entgegen dem Uhrzeigersinn um die Drehachse 42 in Figur 9 geht so weit, bis der Rastansatz 45 über die Rastklinke 46 gehoben ist und diese hintergreift. Die Feder 48 hat die Rastklinke 46 in Kolbenvorlaufrichtung 6 vollständig auf dem Ansatz 47 verschoben, so daß Rastansatz 45 und Rastklinke 46 in Eingriff kommen können. Die Verschiebung der Rastklinke 46 in Kolbenvorlaufrichtung 6 wird nicht mehr durch den Anschlag 51 verhindert, da sich zwischenzeitlich die Nase 50 infolge der Verschiebung des Führungszylinders 5 vom Anschlag 51 entfernt hat. Der Hebel 41 wird jetzt infolge der Verriegelung durch die Elemente 45 und 46 in einer Drehstellung gehalten, in der er nicht mehr ins In-

1 nere des Führungszyinders 5 hineinragt und die Bahn des Kolbens 9 freigibt. Wird jetzt das Setzgerät gezündet, kann der Kolben 9 in Kolbenvorlaufrichtung 6 bewegt werden, um ein nicht dargestelltes Befestigungselement aus der Kolbenführung 11 heraus- und in den Gegenstand hineinzutreiben. Der
5 Kolben 9 nimmt jetzt die gestrichelt dargestellte Position ein.

Entsprechend der Figur 10 ist das Arbeitsgerät wieder vom Gegenstand abgenommen und die Ausfahrfeder 5a drückt den Führungszyinder 5 und mit ihm die Kolbenführung 11 wieder in Kolbenvorlaufrichtung 6 zurück. Durch
10 Reibung wird der Kolben 9 so weit mitgenommen, bis er gegen den Anschlag 8 fährt. Die Stellung des Anschlags 8 in Axialrichtung des Arbeitsgeräts ist so gewählt, daß das freie Ende des in Kolbenvorlaufrichtung 6 verschwenkten Hebels 41 in Kolbenvorlaufrichtung 6 gesehen vor dem Kolben 9 zu liegen kommt, wenn dieser am Anschlag 8 anliegt. Diesen Zustand zeigt die Figur
15 10. Hier wird der Hebel 41 noch in seiner verriegelten Stellung gehalten.

Bei noch weiterer Verschiebung des Führungszyinders 5 in Kolbenvorlaufrichtung 6 läuft dieser dann ebenfalls gegen den Anschlag 8, wie die Figur 11 erkennen läßt. Dabei läuft auch die Nase 50 gegen den gerätegehäusefesten
20 Anschlag 51, so daß entriegelt wird. Dazu wird also die Rastklinke 46 über 50/51 entgegen der Kolbenvorlaufrichtung 6 und gegen die Kraft der Feder 48 verschoben und gibt somit den Rastansatz 45 frei. Die Feder 53 kann jetzt den Hebel 41 um die Drehachse 42 im Uhrzeigersinn in Figur 11 verschwenken. Dabei fährt der Hebel 41 mit seiner Spitze ins Innere des Führungszyinders 5 ein und nimmt den Kolben 9 zum hinteren Ende des Führungszyinders 5 hin mit. Dabei schlägt schließlich der Federarm 43 gegen den Mitnehmer 44, der gerätegehäusefest ist, was bewirkt, daß die Druckfeder 53 den Führungszyinder 5 noch ein wenig in Kolbenvorlaufrichtung 6 nach vorn bis zum Anschlag 8 verschiebt. Damit ist wiederum der Zustand nach Figur 8 erreicht.

1

Patentansprüche

1. Brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät für Befestigungselemente, mit
 - 5 - einem relativ zu einem Gerätgehäuse (1) axial verschiebbaren Führungszyylinder (5);
 - einem im Führungszyylinder (5) verschiebbar gelagerten Kolben (9); - einem gerätegehäusefesten Anschlag (8), der in den Führungszyylinder (5) hineinragt, um eine Mitnahme des Kolbens (9) in Kolbenvorlaufrichtung
 - 10 (6) zu begrenzen, wenn der Führungszyylinder (5) in Kolbenvorlaufrichtung (6) verschoben wird; und
 - einer elastischen Verstelleinrichtung (21 - 23; 52, 53), die beim Einfahren des Führungszyinders (5) in das Gerätgehäuse (1) gespannt wird, und durch die nach dem Herausfahren der Führungszyinders (5) aus dem Gerätgehäuse (1) ein Mitnehmer (28, 31; 41) zur Mitnahme des Kolbens (9) entgegen der Kolbenvorlaufrichtung (6) antreibbar ist.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (28, 31; 41) am Führungszyylinder (5) schwenkbar und/oder verschiebbar gelagert ist.
- 20 25 3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (28, 31; 41) in seiner aus der Bahn des Kolbens (9) herausgeföhrten Stellung verriegelbar und wieder entriegelbar ist, nachdem der Führungszyylinder (5) in Kolbenvorlaufrichtung (6) verschoben worden ist und der Mitnehmer (28, 31; 41) seine Kolbenmitnahmeposition wieder erreicht hat.
- 30 4. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elastische Verstelleinrichtung (21 - 23; 52, 53) zwischen Führungszyylinder (5) und Mitnehmer (28, 31; 41) angeordnet ist.
5. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (28, 31) in einer mit dem Führungszyylinder (5) fest verbundenen Kulissee (25) geführt ist.
- 35 6. Arbeitsgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (28, 31) in einem sich in Kolbenvorlaufrichtung (6) erstreckenden

1 Längsschlitz (26) der Kulisse (25) über zwei voneinander beabstandete Zapfen (29, 30) geführt ist, und daß das in Kolbenvorlaufrichtung (6) vorn liegende Ende (27) des Längsschlitzes (26) von der Achse (9a) des Kolbens (9) weg abgewickelt ist.

5

7. Arbeitsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (28, 31) entgegen der Kolbenvorlaufrichtung (6) gegen einen gerätegehäusefesten Anschlag (33) fahrbar ist.

10 8. Arbeitsgerät nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Führungszyylinder (5) eine Verriegelungsklinke (34) schwenkbar gelagert ist, deren eines Ende (36) zur Verriegelung des Mitnehmers (28, 31) in seiner aus der Bahn des Kolbens (9) herausgeschwenkten Stellung dient, und deren anderes Ende (38) von einer am Gerätegehäuse (1) vorhandenen Rampe (1a) 15 betätigbar ist, um die Verriegelung des Mitnehmers (28, 31) aufzuheben.

20 9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in Kolbenvorlaufrichtung (6) hintere Zapfen (30) des Mitnehmers (28, 31) eine Tangentialfläche (40) aufweist, vor die das eine Ende (36) der Klinke (34) schwenkbar ist.

25 10. Arbeitsgerät nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieses eine Ende (36) der Verriegelungsklinke (34) in Richtung auf den Kulissenlängsschlitz (26) zu vorgespannt ist.

11. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (41) als Hebel ausgebildet ist, der um eine am Führungszyylinder (5) gelagerte Achse (42) schwenkbar ist.

30 12. Arbeitsgerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein gerätegehäusefester Anschlag (44) zur Verschwenkung des Mitnehmers (41) vorhanden ist.

35 13. Arbeitsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (41) über einen mit ihm oder mit seiner Achse (42) verbundenen Arm (43) verschwenkbar ist, welcher gegen den gerätegehäusefesten Anschlag (44) fahrbar ist.

1 14. Arbeitsgerät nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine auf einem Ansatz (47) des Führungszyinders (5) verschiebbare Verriegelungsklinke (46) zur Verriegelung des Mitnehmers (41) in seiner aus der Bahn des Kolbens (9) herausgeschwenkten Stellung aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

1

Zusammenfassung

Brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere Setzgerät für Befestigungselemente

5

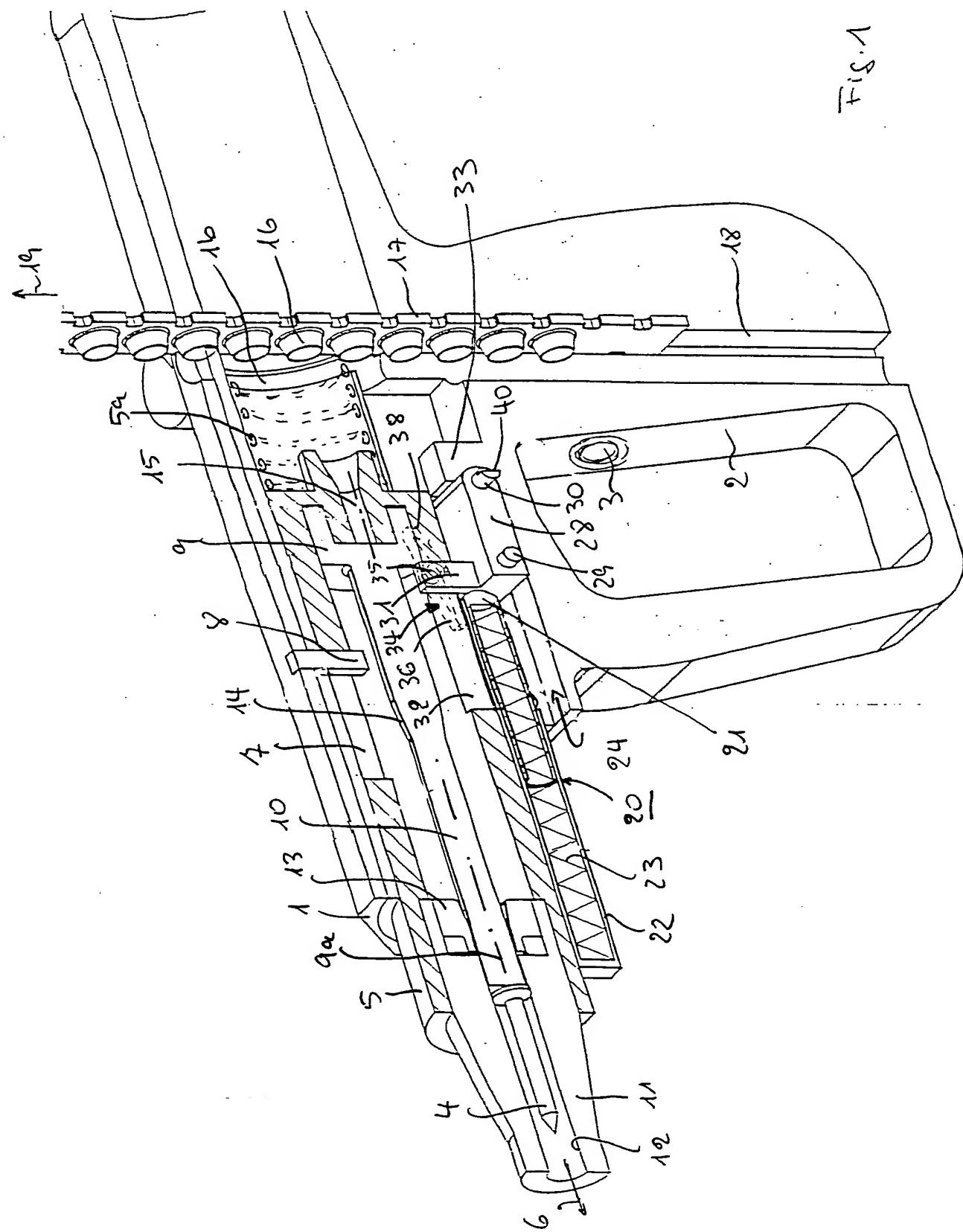
Die Erfindung beschreibt ein brennkraftbetriebenes Arbeitsgerät, insbesondere ein Setzgerät für Befestigungselemente, mit einem relativ zu einem Gerätegehäuse (1) axial verschiebbaren Führungszylinder (5); einem im Führungszylinder (5) verschiebbar gelagerten Kolben (9); einem gerätegehäusefesten 10 Anschlag (8), der in den Führungszylinder (5) hineinragt, um eine Mitnahme des Kolbens (9) in Kolbenvorlaufrichtung (6) zu begrenzen, wenn der Führungszylinder (5) in Kolbenvorlaufrichtung (6) verschoben wird; und einer 15 elastischen Verstelleinrichtung (21 - 23), die beim Einfahren des Führungszylinders (5) in das Gerätegehäuse (1) gespannt wird, und durch die nach dem Herausfahren des Führungszylinders (5) aus dem Gerätegehäuse (1) ein Mitnehmer (28, 31) zur Mitnahme des Kolbens (9) entgegen der Kolbenvorlaufrichtung (6) antreibbar ist.

(Figur 1)

20

30

35



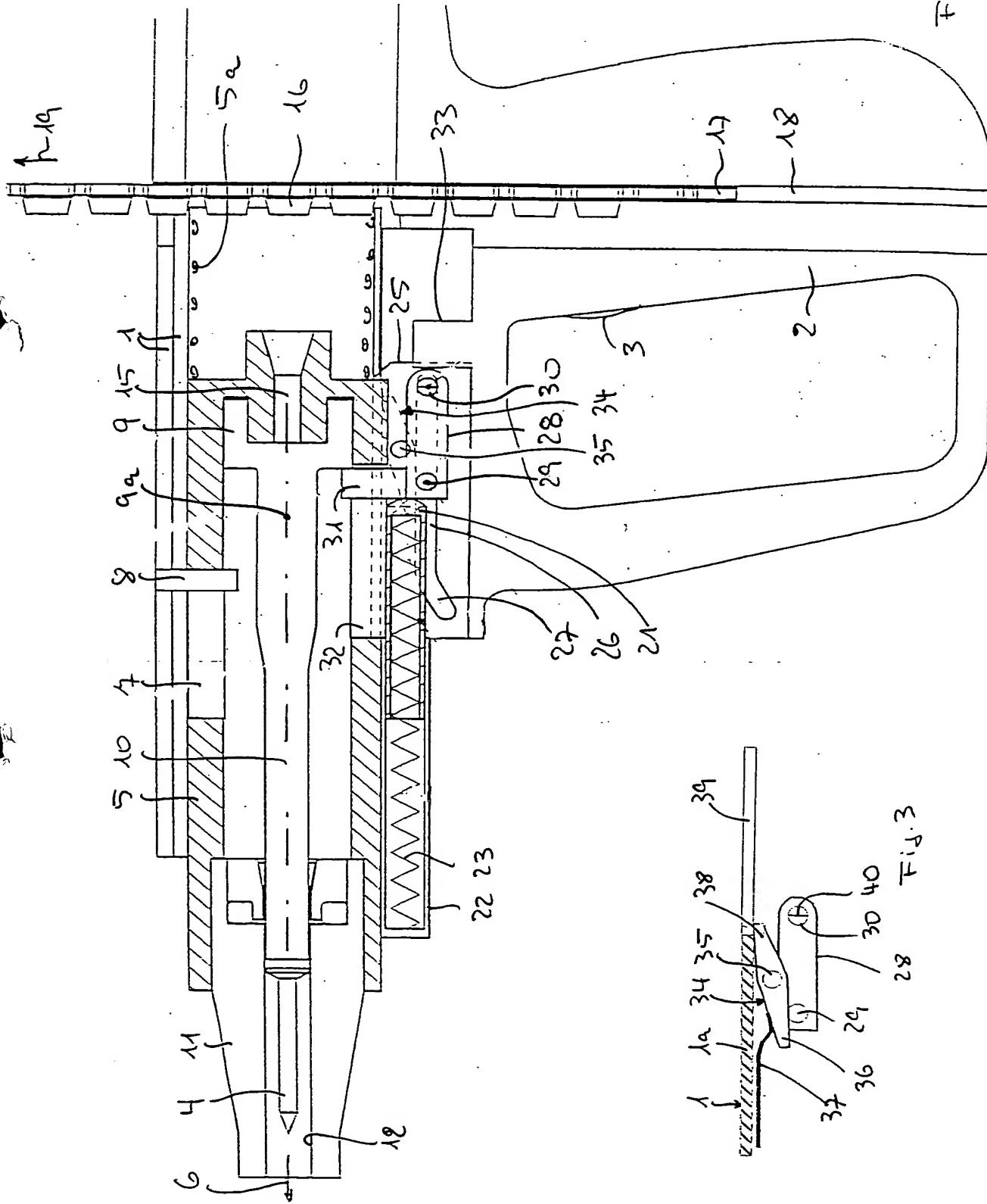


Fig. 4

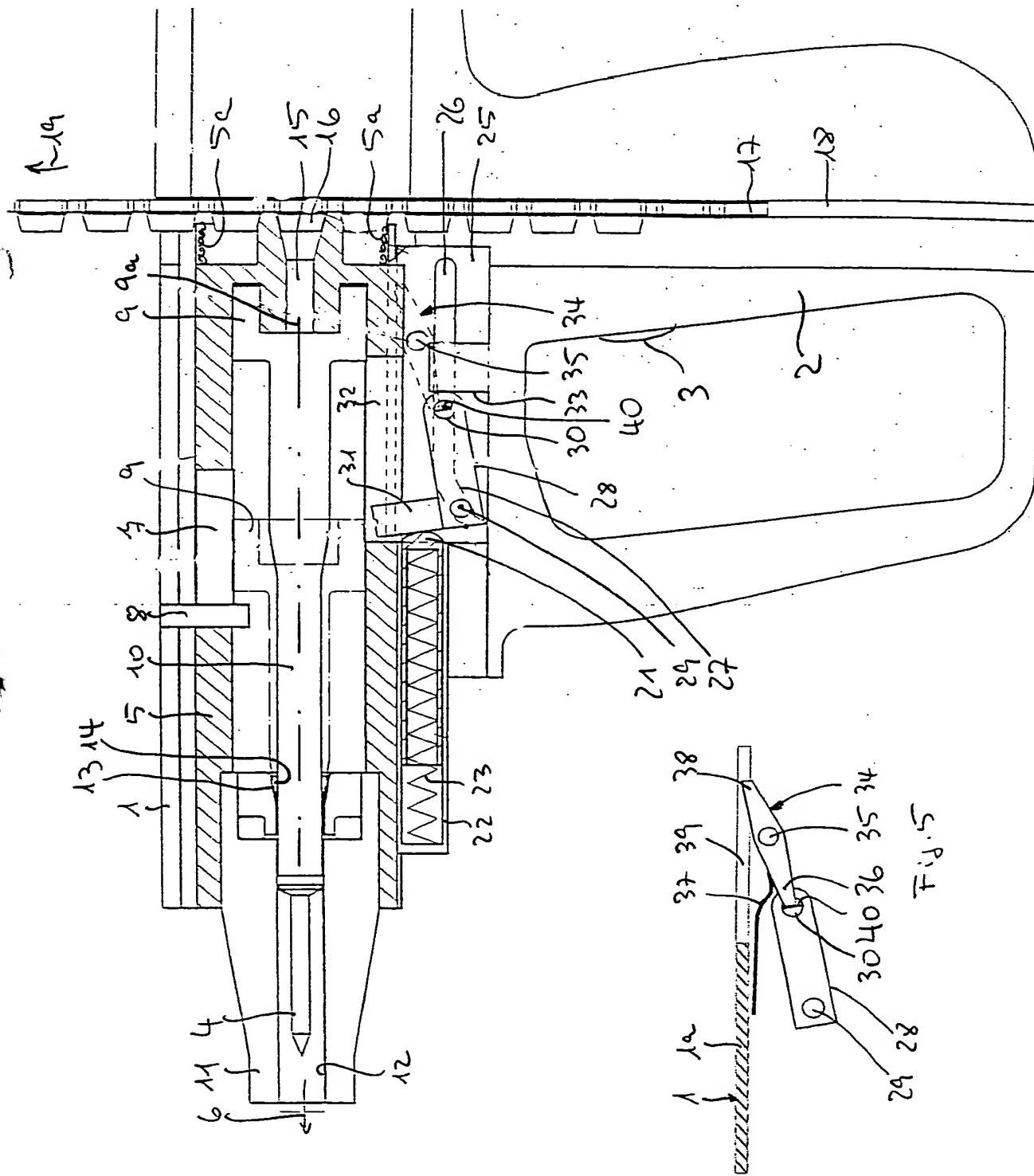
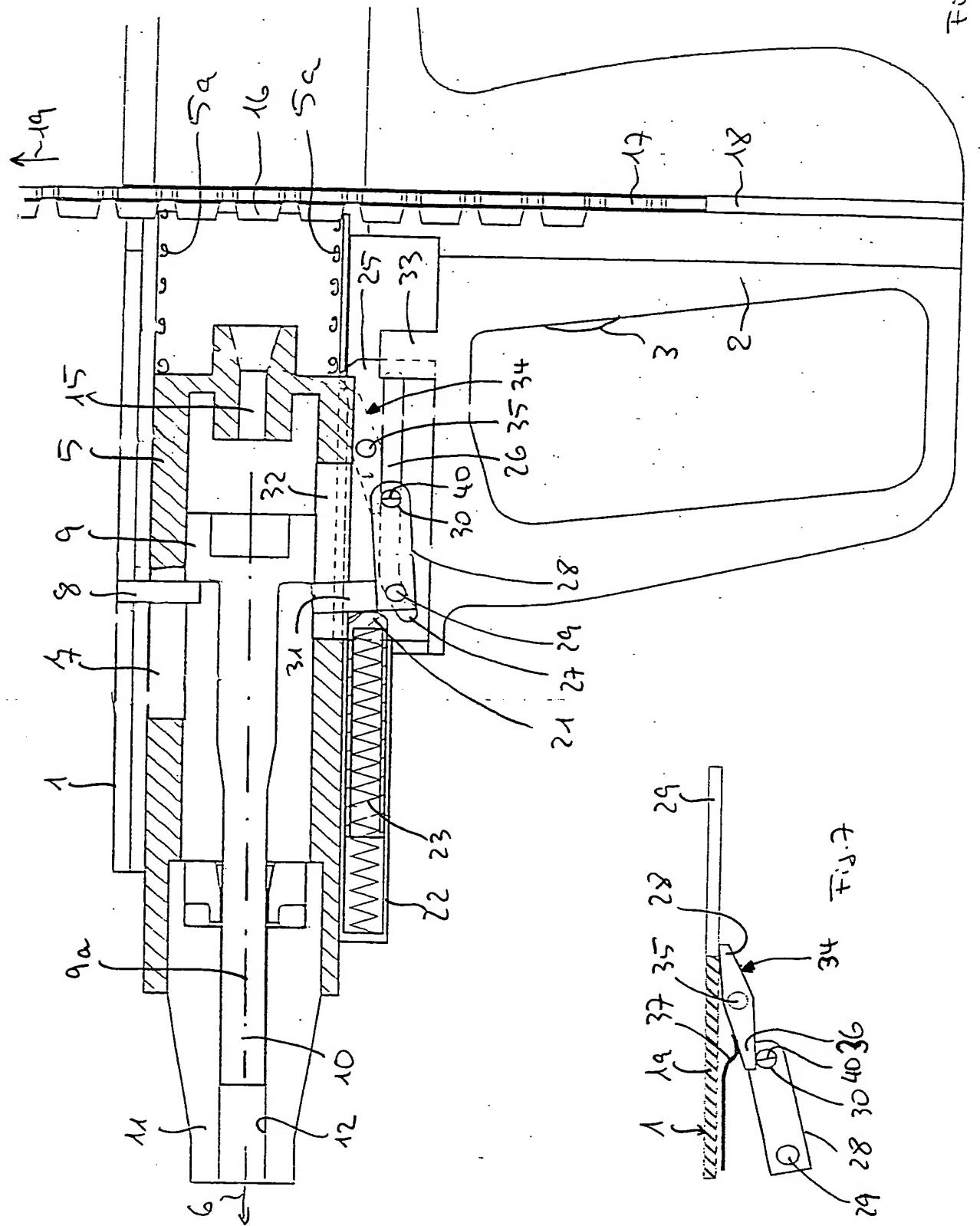
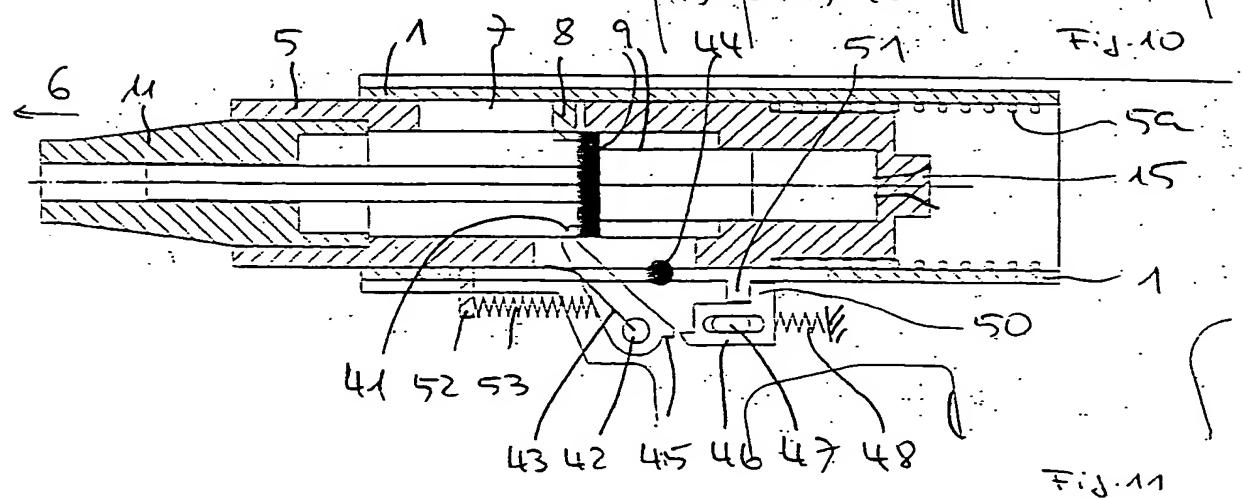
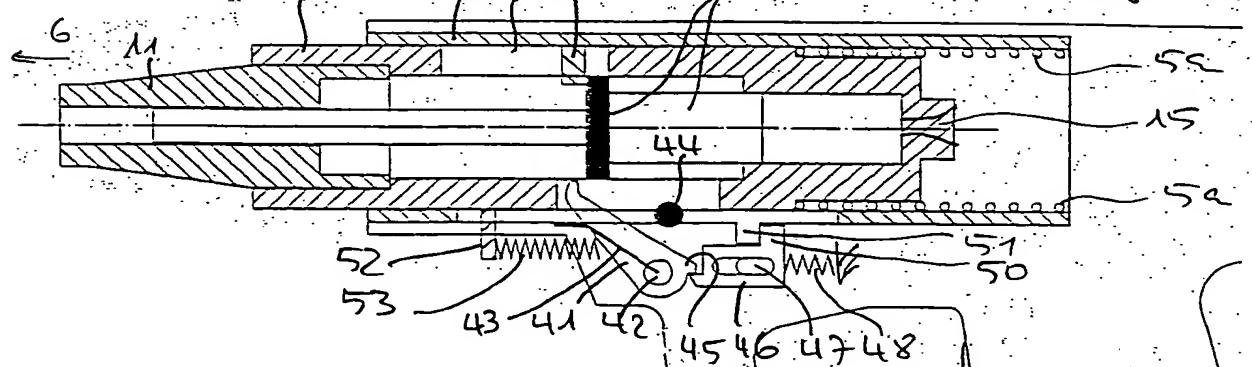
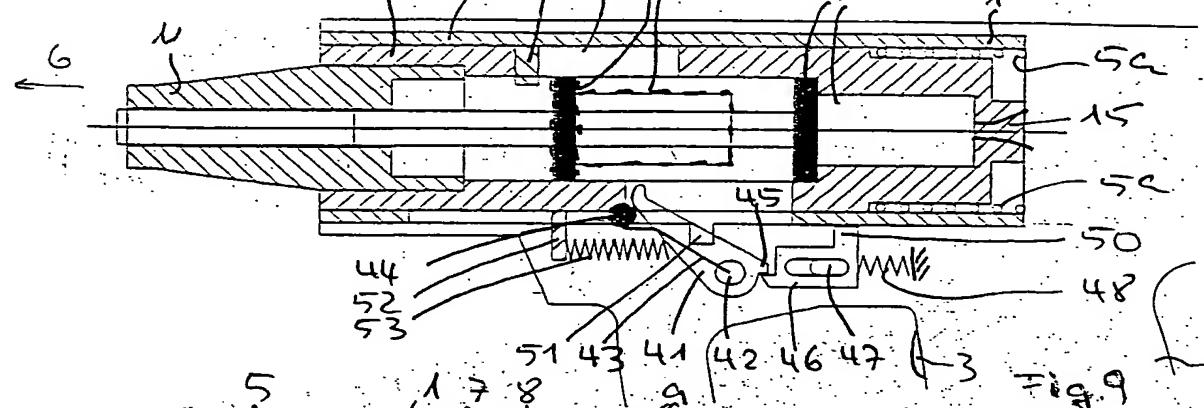
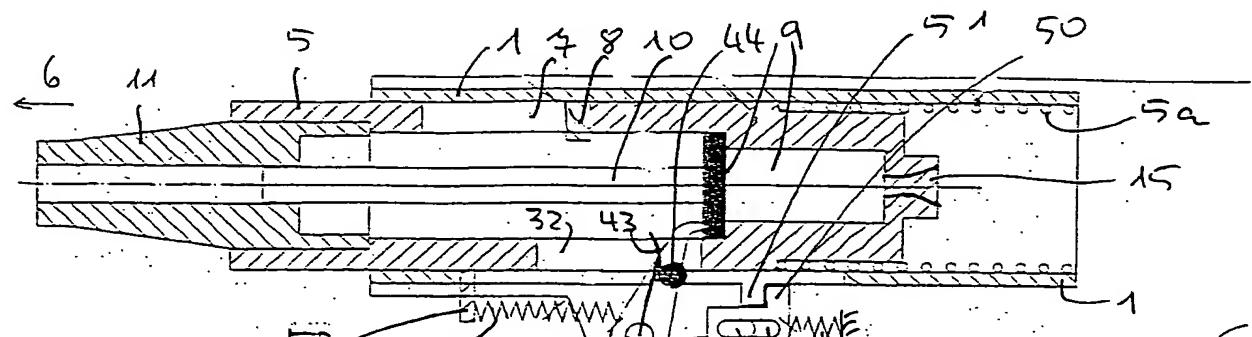


Fig. 5





Figur für die Zusammenfassung:

